

Documentación de la excavación y restauración del interior de la muralla del Museo Marítimo de Barcelona

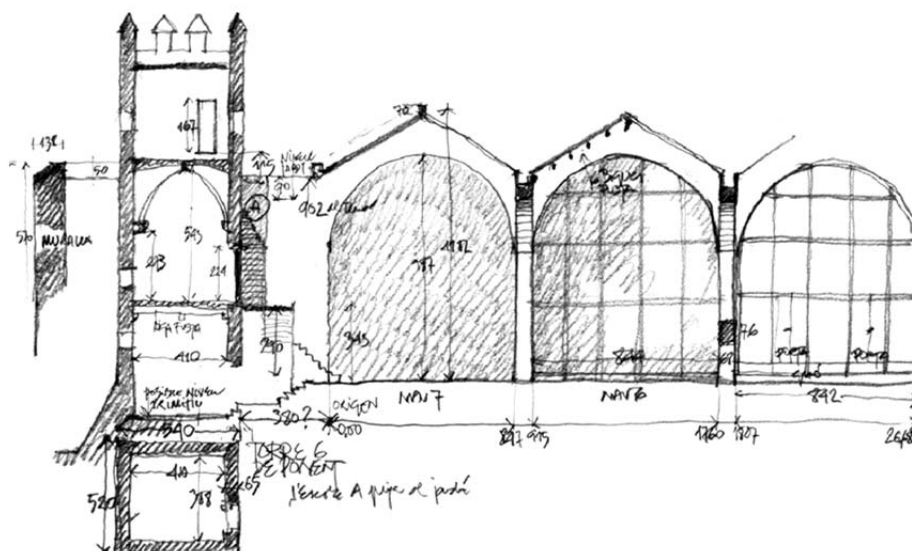
Mt. Univ. Juan Manuel Corso Sarmiento
Arquitecto
Enero 2011

Objetivo: Complementar la información obtenida con el levantamiento del museo Marítimo realizado en el 2008 por el LMVC¹, en el proceso de excavación y restauración de la zona entre la nave Medieval y la parte posterior de la muralla, complementando la información que se tenía registrada de este edificio patrimonial.

Introducción

La forma en que se recopila, sintetiza y se proyecta la información de la realidad en los procesos de documentación del patrimonio es muy diversa, un ejemplo de ello es la tesis doctoral de Robert Terradas i Montañola², la cual realiza una recopilación desde el punto de vista histórico y constructivo del Museo Marítimo de Drassanes, mostrando lo extensa y compleja que puede llegar a ser toda la información que rodea a un edificio histórico de carácter patrimonial, se toman trozos de diversos registros pictóricos, fotográficos, narrativos entre otros, para llegar a tener una lectura clara del elemento analizado, como ejemplo de ello vemos la figura 1, en el afán de entender las relaciones entre las partes del edificio y entrever zonas poco conocidas del mismo, las cuales en la actualidad están en proceso de excavación y restauración, replanteando los conocimientos que se tienen de este edificio emblemático.

Figura 1. Croquis a mano alzada de la Muralla y torre del poniente (Estado actual)



Fuente: TERRADAS I MUNNTAÑOLA, Robert, Tesis doctoral, Les drassanes de barcelona. la geometria, la traça i, l'estructura com a garants de la identitat de l'edifici, escola tècnica i superior d'arquitectura, la salle, universitat ramon llull

¹ MARAMBIO, Alejandro, CORSO, Juan, GARCIA-ALMIRALL, Pilar,. Museo Marítimo De Drassanes: Levantamiento Con Escáner Láser Terrestre, Planimetría Y Modelo 3d, Laboratorio de Modelización Virtual de la ciudad. LMVC, Centro de Políticas del Suelo y Valoraciones. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona.

² TERRADAS I MUNTAÑOLA, Robert, Tesis doctoral, Les drassanes de barcelona. la geometria, la traça i, l'estructura com a garants de la identitat de l'edifici, escola tècnica i superior d'arquitectura, la salle, universitat ramon llull

Una de las dificultades más grandes a la que este tipo de edificios se enfrenta es que no están apropiadamente documentados, ya sea por las constantes transformaciones que van sucediendo o por la complejidad que tiene la actualización de la información. El escáner láser terrestre (TLS) en combinación con otras técnicas de documentación digital y tradicional, ofrecen una solución útil para la documentación de todas las características espaciales y geométricas del edificio. Esta información no es sólo un registro de alta precisión del sitio, que puede servir como archivo histórico para la posteridad, sino que proporciona una amplia base de datos para los administradores de los sitios (arqueólogos y conservadores), permite la supervisión de aquellos donde es necesario realizar trabajos de restauración para garantizar su integridad física, y además facilita el acceso de una manera virtual, a una audiencia más amplia a través de un medio digital como puede ser internet.

El objetivo es siempre encontrar una manera de crear un modelo informático de un objeto que sirva como una herramienta útil para procesos ya establecidos, así en algunos casos, una nube de puntos de color densa puede satisfacer por completo el objetivo de un proyecto en el cual las prioridades son las siguientes: la preservación de características métricas, la generación de planos arquitectónicos a escalas determinadas en un entorno CAD, y finalmente la reproducción virtual de la realidad en un modelo de alta resolución que se pueda examinar en 3D en tiempo real y del cual se pueda extraer cualquier información métrica, con un post proceso de datos rápido, controlable y sencillo.

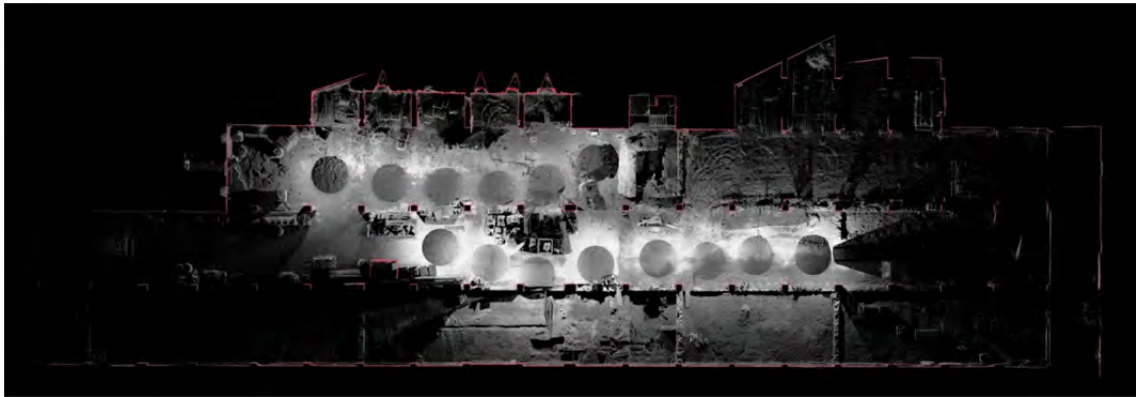
A continuación se describe un resumen del proceso completo que se siguió para contar con una documentación sólida y precisa; desde la toma de datos, la generación de planos vectoriales y como estos apoyados sobre mallas de baja resolución provenientes de la información TLS ayudaron a la construcción de un modelo virtual preciso para poder ser visualizado en tiempo real un módulo de realidad virtual. En este modelo se reduce al mínimo el número de polígonos, el tamaño en bytes del archivo y el número de texturas, para poder ser visualizado en una plataforma móvil. Finalmente se explica la interacción de este modelo con hardware externo para la creación de una experiencia de realidad aumentada en una futura exposición.

Levantamiento:

Se utilizó la tecnología de escáner láser terrestre tanto por la precisión, como por la rapidez en la toma de datos, dada las continuas modificaciones que se están dando en el museo, al atravesar un periodo de reformas, y que por otra parte presentan una complejidad difícil de abordar.

No solo desde el punto de vista del archivo histórico, o documentación del patrimonio, sino como base de trabajo para arqueólogos y conservadores, tanto de las características espaciales y geométricas, como de los detalles y materiales.

Figura 2: Planta de la excavación entre la zona de la nave medieval y la muralla



Fuente: Propia

Permite la supervisión de zonas de intervención, marcando un punto de comparación para respetar la integridad del edificio, y de forma complementaria realizar intervenciones previas en formatos digitales, de mayor accesibilidad en cuanto a la comunicación de las propiedades del patrimonio.

Figura 3: Sección transversal de la nueva excavación

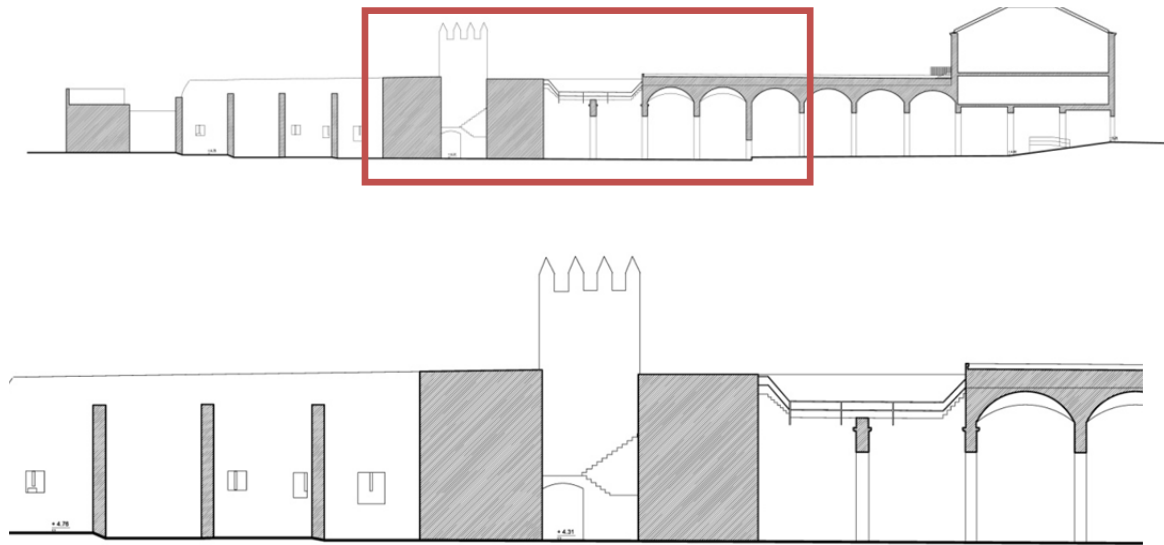


Fuente: Propia

Como paso posterior a esta toma de datos, se realizó un proceso de interpretación de dicha información, como el que se muestra en la figura 4, como un proceso de abstracción, que parte de la selección de la información relevante y su síntesis en una escala determinada, que en este caso es 1:100.

Desde el punto de vista de la toma de datos existe una complejidad en el proceso de unión de las nubes de puntos, ya que la información con la cual se unen los dos modelos (toma de datos del 2008 con la toma de datos 2010) ha cambiado significativamente, especialmente el suelo que se ha excavado, y los techos que se han retirado.

Figura 4: Secciones vectoriales, representación arquitectónica de la información TLS.

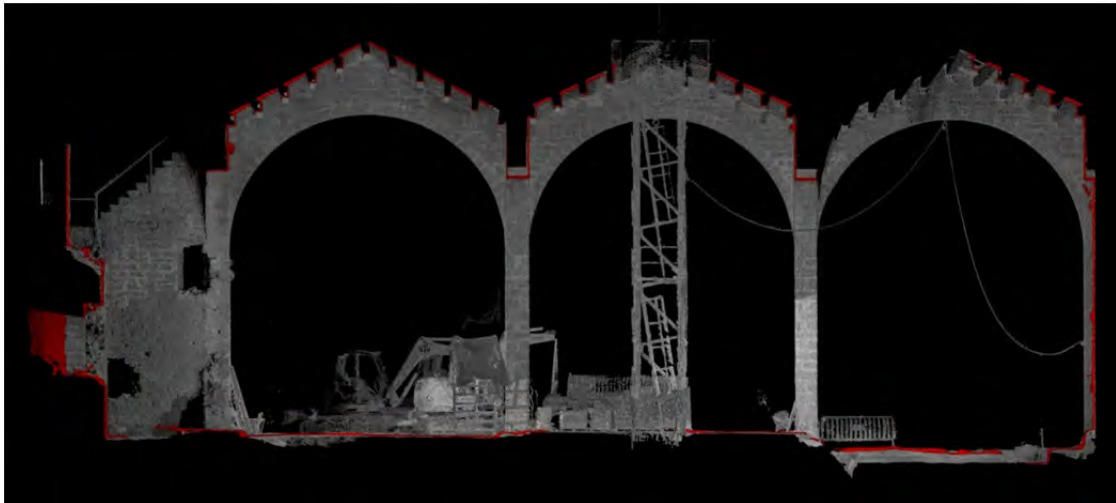


Fuente: Propia

Por ello al unión se llevó a cabo con puntos de control, luego de ello se fijaron por lo menos tres posiciones fijas, sobre las cuales registrar el resto de posiciones, teniendo en cuenta que estas tres posiciones se encuentran en áreas lejanas a las excavaciones, siendo el único puente de comparación entre los levantamientos realizados en diferentes años. Con ello se logró registrar de forma independiente las posiciones adquiridas en el 2011, minimizando el error entre este registro y manteniendo un grado de precisión aceptable con la toma de datos realizada en el 2008, entendiendo las dificultades de dichas uniones, dado que el modelo del 2008 requirió 508 posiciones de escaneo, dada la complejidad del edificio del Museo Marítimo de Barcelona.

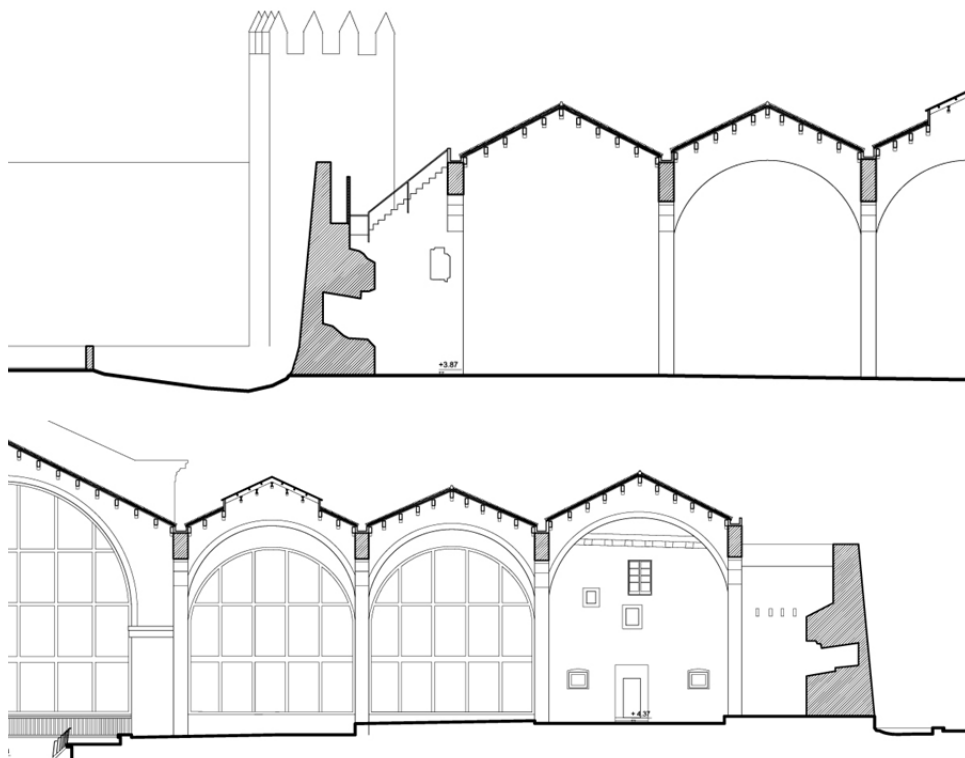
Al unir estas informaciones con las del levantamiento del 2008, se determinan los anchos de los muros de la muralla, uniendo posiciones exteriores con interiores, destacando el doble muro, con huecos con mira al exterior en la figura 4. Esta unión no se visualizó intersectando nubes de puntos en estos dos periodos de tiempo, ya que hay informaciones que no se corresponden por las excavaciones y los cambios en el museo, en lugar de ello se plasmaron en secciones vectoriales, sobre las cuales se relacionaron ambas bases de datos, como se ilustra en la figura 6.

Figura 5: Sección por la muralla, en rojo se resalta los puntos por donde se seccionan superficies.



Fuente: Propia

Figura 6: Combinación de bases de datos en secciones vectoriales. Interior toma de datos de la excavación 2011 y exterior toma de datos del 2008.



Fuente: Propia

Figura 7: Secciones transversales.



Fuente: Propia

Otro de los motivos por los cuales no se visualizan estas dos tomas de datos unidas es por la información que contienen, la toma de datos del 2008 se realizó acompañada de un proceso extenso en la captura del color, tras realizar varias tomas de datos por posición, tomando los mejores datos de cada posición.

Esta sectorización del proceso de escaneo permitió a su vez corregir el error generado por la diferencia de posición entre el sensor de la cámara y el del escáner, evitando los elementos cercanos, ya que estos tienden a proyectarse a elementos lejanos por esta diferencia y porqué la cámara toma los datos con un mayor punto de fuga que el escáner. Con ello se enfatizó la toma de datos de los elementos del edificio, como muros, arcos y techo, reduciendo al mínimo la afectación de los visitantes del museo como elementos ajenos al edificio, facilitando a su vez la eliminación de la información no deseada en las nubes de puntos.

Con esta metodología de escaneo se reduce el ruido en el color de los puntos como se muestra en la Figura 1, al evitar cruzar información lejana con la cercana debido a la profundidad de campo, a factores ambientales y, sobre todo, los cambios bruscos de iluminación entre posiciones del interior del edificio debido a las diferentes fuentes de luz existentes. Paralelamente a ello, en casos específicos se utilizó la técnica de renderizado High Dynamic Range Rendering (en adelante, HDR), que busca imitar el funcionamiento de la pupila del ojo al conseguir iluminar correctamente todas las zonas de una fotografía, aunque estas contengan diferentes luminosidades al fusionar fotografías con diferentes informaciones de luminosidad.

Y en la toma de datos del 2011, solo se registraron informaciones de intensidad, puesto que el interés de este levantamiento solo tenía como objetivo complementar el anterior en cuanto a la información que pudiera dar para complementar la información que no se podía adquirir dada, la complejidad del museo, que tras un periodo de excavación facilito la adquisición de estos datos que posteriormente serian restaurados, para recuperar el valor patrimonial de esta zona del museo.

Complementario a ello se documentaron zonas de difícil acceso, como el patio entre el edificio de acceso de carga y descarga y el Baluarte, el cual vemos en la figura 8.

Figura 8: Planos complementarios a las nuevas zonas escaneadas.



Fuente: Propia